

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年9月18日 (18.09.2003)

PCT

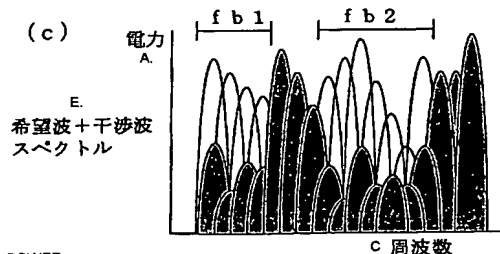
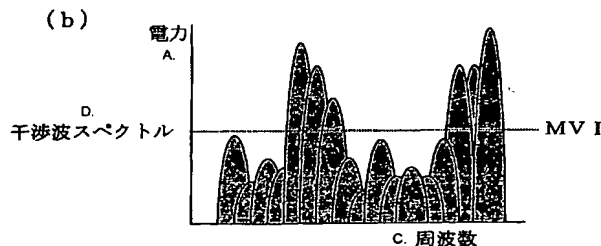
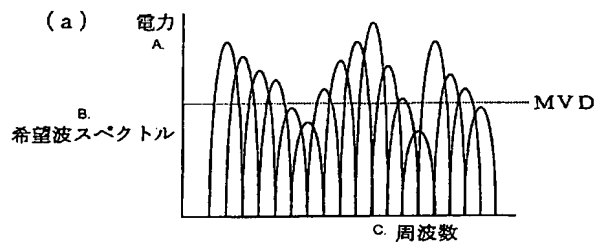
(10) 国際公開番号  
WO 03/077578 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04Q 7/36 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/01719 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡本 直樹 (OKAMOTO, Naoki) [JP/JP]; 〒262-0017 千葉県 千葉市花見川区朝日ヶ丘町 2551-41 Chiba (JP). 森永 規彦 (MORINAGA, Norihiko) [JP/JP]; 〒565-0824 大阪府 吹田市山田西 4-6-1-1012 Osaka (JP). 三瓶 政一 (SANPEI, Seiichi) [JP/JP]; 〒563-0028 大阪府 池田市渋谷 2丁目 6-19-B Osaka (JP).  
(22) 国際出願日: 2003年2月18日 (18.02.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2002-64925 2002年3月11日 (11.03.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-8522 大阪府 大阪市阿倍野区長池町 2番2号 Osaka (JP).  
(74) 代理人: 平木 祐輔 (HIRAKI, Yusuke); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門5ビル3階 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線通信システム



A...POWER  
B...DESIRED WAVE SPECTRUM  
C...FREQUENCY  
D...INTERFERENCE WAVE SPECTRUM  
E...DESIRE WAVE + INTERFERENCE WAVE SPECTRA

(57) Abstract: A TDMA radio communication system using a plural sub-carrier modulation method and including at least a first and a second radio station. The first radio station performs communication by selectively modulating a sub-carrier with which a desired transfer rate can be obtained in the second radio station. Thus, it is possible to provide a radio communication system where a terminal need not monitor each time slot.

(57) 要約: 複数サブキャリア変調方式を用い、少なくとも第1及び第2の無線局を有するTDMA無線通信システムであって、前記第1の無線局が、前記第2の無線局において所望の伝送レートを得られるサブキャリアのみを選択的に変調して通信を行うことにより、端末が各タイムスロットを監視する必要がない無線通信システムを提供する。

WO 03/077578 A1

Best Available Copy



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,  
OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI

特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 無線通信システム

#### 技術分野

本発明はディジタル無線通信システムにおいて、面的あるいは線的にサービスエリアを有するセルラーシステムにおいて、同一周波数を用いてセルを構成する場合において、高速で安定した通信を与えることの出来る方法に関するものである。

#### 背景技術

携帯電話等の無線システムでは、無線のサービスとして、面的に通信エリアをカバーする必要性があること、電波の到達距離が限られており、一つの基地局でサービスエリアをカバーできないことから複数の基地局（アクセスポイント：以下アクセスポイントA Pと称する。）を用いて端末局が移動しても、継続して通信が出来るようになっている。

それを実現するため、第9図に示すようなセル構成と呼ばれるシステムが用いられる。第9図に示すように、各六角形はセル32を模式的に表したものであり、その中心にアクセスポイントA P（31）が配置されているものとする。また、各セル32内においては、端末M T（33）は、アクセスポイントA P（31）に制御され、アクセスポイントA P（31）－端末M T（33）間で通信が行われる。

このような構成において、端末M Tが移動しても継続して電話等のサービスを行うために、各セル32は少なくとも隣接し或い

は一部重複した領域を有して配置されている必要がある。但し、電波が隣接セルに入り干渉するのを避けるため、隣接して配置されているセル同士は異なる周波数で通信する必要がある。同一周波数で通信を行うためには、例えば数セル分だけ分離したセル間であれば、干渉波の強度は十分に減衰した状態となるため問題が生じない。このような方式は、現在の携帯電話であるPDC (Personal Digital Cellular)などに適用されている。

しかしながら、このようなシステム構成では、実際に1つのセルで使える周波数は、システム全体に割り当てられている周波数の数分の1程度であるため、同一セル内に収容できる回線の容量に限界がある。

TDMA (Time Division Multiple Access) を用いて同一周波数でセルを構成する提案がなされている。この周波数と時間の共用法を第10図を参照して説明する。第10図(a)は、FDMA (Frequency Division Multiple Access) 方式の時間と周波数との関係を示す図であり、第10図(b)はTDMA方式における時間と周波数との関係を示す図である。

第10図(a)に示すように、FDMA方式では、ユーザーごとに別々の周波数を割り当てるため、時間軸上においては同一の周波数を1ユーザーが占有して通信する。また、1つのセル内には複数のユーザーがいるため、セルごとに複数の周波数チャンネルを割り当てている。例えば、セル1には $f_1$ から $f_4$ までのそれぞれの周波数を用いて通信を行うユーザーが存在する。セル2には $f_5$ から $f_8$ までのそれぞれの周波数を用いて通信を行

うユーザーが存在する。

第10図(b)に示すように、TDMA方式では、用いる周波数(帯)は1種類であり、時間軸上において細かいスロットに分けていて、ユーザーはそれぞれのスロットを用いることにより通信を行う。但し、通信を行う場合には、ユーザー毎に、繰り返してスロットを割り当てる必要がある。そこで、繰り返し周期を1サイクルとして、各周期毎にユーザーを割り当てるなどの制御が行われる。

次に、第1のアクセスポイントAP1に隣接するセル内に他の第2のアクセスポイントAP2が存在する場合のタイムスロットの使い方について第11図を参照して説明する。

2つのアクセスポイントAP1及びAP2は、TDMA方式の通信システムとして動作しており、同一のタイムスロット数(繰り返し周期)、タイムスロット時間を有し、その時間は第1及び第2の2つのアクセスポイントAP1及びAP2間において同期しているものとする。尚、第11図においては、8個のタイムスロットTS1からTS8までを有するシステムを例に示している。

第11図に示すように、第1のアクセスポイントAP1と端末(図示せず)との間で、2つ目のタイムスロットTS2を用いて通信している。従って、タイムスロットとしては、TS1と、TS3からTS8までのタイムスロットが空いていることになる。

第2のアクセスポイントAP2と端末間では、2つ目のタイムスロットTS2を用いると第1のアクセスポイントAP1と端末間の通信による電波との間での干渉が大きくなるため、2つ目のタイムスロットTS2を除くその他の7つのタイムスロット

から選択されるいずれかのタイムスロットを用いて通信することになる。

このように同一周波数を用い、かつ、時間領域を複数のタイムスロットに分割することにより、異なるアクセスポイント A P 間において通信するための周波数を共用することが可能となる。

また、従来の周波数分割方式では、フィルタ等のアナログ回路の制限から自由に周波数幅を変えることは困難であるが、T D M A 方式を用いると時間軸上で分割できるため、回路的な制約がない。1つの端末が1つのタイムスロットのみではなく、2つ或いは3つのタイムスロットを用いることもできる。このようにすれば、通信容量を2倍或いは3倍にすることも可能であり、マルチメディア通信などにおいて、帯域を自由にコントロールすることができる。

以上のことから、T D M A 方式は、伝送容量が常に変化する、例えばパケットデータ通信にも有利な通信方式である。

ところで、上述のように、T D M A 方式の通信システムにおいて、セル構成をとる場合に、最小単位となるタイムスロットの空き状態が収容できる端末数に大きく影響してくる。同一周波数でセルを組む場合において、タイムスロット数と干渉距離とセル配置とによって、セル内に収容できる端末数が決まってくる。

無線通信においては、通信に必要な受信電力 (C) 対雑音電力 (N) 比 ( $C/N$ ) 或いは受信電力 (C) 対干渉電力 (I) 比 ( $C/I$ ) がシステムや端末の性能によって決まっており、それを満たさない場合には通信に支障が発生する。また、両方の影響を加味した式である、( $C/(N+I)$ ) を通信が可能であるか否かの指標として用いることもある。

第11図に示すように、決められたタイムスロットTSの中で使うことのできるタイムスロットは、他の無線局に起因する干渉の影響が、上記の式、 $C/(N+I)$ 以下のスロットであり、例えば許容電力以上の干渉電力が入っているタイムスロットにはアクセスポイントAPを追加して割り当てることはできない。

そのために、アクセスポイントAPと接続しようとする端末は、全タイムスロットの受信電力、あるいは $C/(N+I)$ 比を測定し、その情報をアクセスポイントAPに通知、アクセスポイントAPは、干渉の影響のないタイムスロットであり、かつ、そのセル内で空きスロットとなるタイムスロットを端末に割り当てるように制御する必要があった。

さらに、TDMAシステムにおいてパケット通信を行う場合には、端末は、タイムスロットを恒常的に占有するものではなく、空きスロットは常に変化している。従って、端末は、全タイムスロットの占有状況を常時監視する必要がある、常に受信状態となるため消費電力が大きくなる等の点で問題となっていた。

また、端末数が多くなり、隣接するセルにおいて用いられている電波の干渉の影響が大きくなると、タイムスロットが全て使えないケースも生じ、その端末はビジー状態になる。従って、他の端末との通信が終わるか、干渉局が通信を終えるか、自局が移動等によって電波環境が変わるまでは通信を行うことができないという問題が生じていた。

さらに、別の問題点としてハンドオフ時の問題がある。上記のようなセルに分割されたサービスエリアを、端末が通信しながらセルを越えて移動する場合、端末との間において通信の対象となるアクセスポイントAPを切替える操作（ハンドオフ）を行う。

このハンドオフには、端末と移動先のアクセスポイントA Pとの回線の接続を、移動元のアクセスポイントA Pとの回線接続の切断後に行い、アクセスポイントA Pを切替えるやり方（ハード・ハンドオフ）と、端末M Tと移動先のアクセスポイントA Pとの回線の接続を、移動元のアクセスポイントA Pとの回線接続の切断前に行い、端末M TとアクセスポイントA Pとの回線接続の重み付けを、移動元アクセスポイントA Pから移動先アクセスポイントA Pへと徐々に切り替え、アクセスポイントA Pを切替えるやり方（ソフト・ハンドオフ）の2つのやり方がある。

T D M A方式は、同一周波数を用いて通信していることから、端末M Tには、移動元及び移動先のアクセスポイントA Pと同時に通信できるソフトハンドオフが可能であるという特徴を有している。

ソフトハンドオフでは、移動元と移動先のアクセスポイントA P間において、タイムスロットのうち、移動元で使っていたタイムスロットが移動先で空いている場合、このタイムスロットをソフトハンドオフ用に割り当て、端末M Tは、2つのアクセスポイントA Pに対して、同一の周波数、同一のタイムスロットで通信を行うことにより、1種類の電波を出すだけで2つのアクセスポイントA Pとの通信が可能になり、システム側でのソフトハンドオフが可能になっていた。

第12図に、この場合のタイムスロットの使い方を示す。2つのアクセスポイントA P 1、A P 2は、T D M A無線通信システムとして動作しており、同一のタイムスロット数（繰り返し周期）、タイムスロット時間を有し、タイムスロット時間は同期しているものとする。第12図においては、8個のタイムスロットを有す



るシステム例を示している。

第 1 のアクセスポイント A P 1 は、自局のセル内に存在する第 1 の端末と 2 つ目のタイムスロット T S 2 を用いて通信しており、第 2 のアクセスポイント A P 2 は、自局のセル内にいる第 1 の端末とは異なる第 2 の端末と 6 つ目のタイムスロット T S 6 を用いて通信している。

ここで、ソフトハンドオフを行う場合、ソフトハンドオフを行う第 3 の端末は、4 番目のタイムスロットを用いて通信を行っていたとする。また、この例においては、第 2 のアクセスポイント A P 2 は、4 番目のタイムスロット T S 4 を使用していないので、ソフトハンドオフが可能になる。

しかしながら、第 2 のアクセスポイント A P 2 に隣接し或いは強く影響を与える第 3 のアクセスポイント A P (図示せず) が 4 番目のタイムスロット T S 4 を用いており、第 2 のアクセスポイント A P 2 にとっては、第 4 番目のタイムスロット T S 4 は自局では使っていないなくても干渉の影響が大きい場合、第 4 のタイムスロットを通信に使うことができないといった場合もあり、このような場合にはソフトハンドオフができなかった。

以上説明したように、T D M A システムのメリットであるソフトハンドオフも、端末の存在密度が大きくなるにつれて、2 つのアクセスポイント A P 1 及び A P 2 に共通の干渉の少ない空きタイムスロットを選択することが難しくなってくる。

本発明は、端末が各タイムスロットを監視する必要がない無線通信システムを提供することを目的とする。さらに、全タイムスロットが使えず端末が通信できないか或いはソフトハンドオフができない状況を解消できる技術を提供することを目的とする。

## 発明の開示

本発明の一観点によれば、複数サブキャリア変調方式を用い、少なくとも第 1 及び第 2 の無線局を有する T D M A 無線通信システムであって、前記第 1 の無線局が、前記第 2 の無線局において所望の伝送レートを得られるサブキャリアのみを選択的に変調して通信を行うことを特徴とした T D M A 無線通信システムが提供される。

前記第 1 の無線局（例えば基地局）は、前記第 2 の無線局（例えば端末局）との通信に用いる時分割されたタイムスロットを時局で制御している第 2 の無線局に任意に割り当てることができる。

上記 T D M A 無線通信システムにおいて、前記第 2 の無線局は、サブキャリア毎の受信電力と、前記第 2 の無線局が通信している前記第 1 の無線局以外の無線局からの干渉電力とをサブキャリア毎に検知する電力検知手段と、該電力検知手段により検知された前記受信電力と前記干渉電力に関する情報を前記第 1 の無線局に通知する通知手段とを有し、前記第 1 の無線局は、前記第 2 の無線局から返信されたサブキャリア毎の受信状況と干渉状況とに基づいて、前記第 2 の無線局において所望の伝送レートを達成できるサブキャリアを選別するサブキャリア選択手段とサブキャリア単位で変調をオン／オフできるスイッチ手段とを有しているのが好ましい。

本発明においては、複数搬送波（複数サブキャリア）変調方式を用いた無線通信システムにおいて、セル構成をとり、各セルは同一の周波数を用いて T D M A 方式で接続を行うセルラーシステムにおいて、端末局で、各サブキャリア毎の受信電力と、自局

と通信している基地局以外の他基地局からの干渉電力を各サブキャリア毎に検知し、基地局に通知することで、基地局は、端末局から返信されたサブキャリア毎の受信状況、干渉状況から、端末局において、所望の伝送レートを達成できるサブキャリアを選別し通信する。

この結果、他セルとの干渉を考えることなく、自局で制御している端末局に任意にタイムスロットを割り当てることができるようになる。

また、干渉電力検知手段として、基地局が、自セルエリアで干渉を与える他基地局とグループ化し、順次定期的に1局ずつ巡回して報知信号を送信し、端末局は、各基地局のサブキャリア毎にその干渉電力状況を算出、記憶することで、サブキャリア毎に希望波電力対干渉電力を算出できる。

また、別の干渉電力検知手段として、基地局が、自セルエリアで干渉を与える他基地局とグループ化し、各基地局は同一タイミングで報知信号を送信する手段を有し、順次定期的に1局ずつ巡回して送信を止めることで、端末局は自局と通信している基地局を除いた他基地局の干渉電力を測定、希望波電力対干渉電力を算出できる。

また、ソフトハンドオフにおいて、端末局は、基地局A、Bの受信電力、他局の干渉電力を各サブキャリア毎に以下の条件分けを行うことで、より精度の良いハンドオフ条件の基準を作ることができる。

条件1：基地局Aの  $C / (N + I)$  が、基地局Bの  $C / (N + I)$  より大きい。

条件2：基地局Bの  $C / (N + I)$  が、基地局Aの  $C / (N$

+ I) より大きい。

条件 3 : 基地局 A と基地局 B の  $C / (N + I)$  が同等である。

また、ハンドオフ制御は、

(条件 1 + 3 のサブキャリア数 > 条件 2 のサブキャリア数)

の場合には、主たる制御は基地局 A で行い、

(条件 2 + 3 のサブキャリア数 > 条件 1 のサブキャリア数)

の場合には、主たる制御は基地局 B で行うことで、より精度の良いハンドオフを行うことができる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、セルラーシステムにおけるグループ化モデルを示す概念図である。

第 2 図は、本発明の第 1 の実施の形態による無線通信システムにおけるブロードキャスト用タイムスロットの構成例を示す図である。

第 3 図は、本発明の第 1 の実施の形態による無線通信システムに用いられる無線局であって、第 3 図 (a) は、端末局の構成を示す機能ブロック図、第 3 図 (b) はアクセスポイントの構成を示す機能ブロック図である。

第 4 図は、本発明の第 1 の実施の形態による無線通信システムにおいて用いられるブロードキャスト用タイムスロットの構成例を示す図である。

第 5 図は、本発明の第 1 の実施の形態による無線通信システムにおいて用いられるブロードキャスト用タイムスロットの構成例

を示す図であり、第 5 図 (a) は希望波の電力スペクトル図、第 5 図 (b) は干渉波の電力スペクトル図、第 5 図 (c) は希望波と干渉波の電力スペクトルを同時に受けたときの電力スペクトルの図である。

第 6 図は、本発明の第 1 の実施の形態の変形例による無線通信システムにおけるブロードキャスト用タイムスロットの構成を示す図である。

第 7 図は、本発明の第 2 の実施の形態による無線通信システムにおけるソフトハンドオフの概念を示す図である。

第 8 図は、本発明の第 2 の実施の形態による無線通信システムの端末局の構成を示すブロック図である。

第 9 図は、一般的なセルラーシステムの構成を示す概念図である。

第 10 図は、FDMA と TDMA のユーザの使い方の違いを示す図であり、第 10 図 (a) は FDMA 方式における時間一周波数軸上でのユーザの占有状況を示す図であり、第 10 図 (b) は、TDMA 方式における時間一周波数軸上でのユーザの占有状況を示す図である。

第 11 図は、TDMA システムにおけるタイムスロットの使い方の概略を示す図である。

第 12 図は、TDMA システムにおけるソフトハンドオフ処理におけるタイムスロットの使用状況を示す概念図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の実施の形態について説明する前に、発明者の行った考察について説明する。

発明者は、多重化方式として TDMA 方式を用いた無線通信シ

システムにおいて、変調方式としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) 方式を用いると、アクセスポイント (第1の無線局) と端末局 (第2の無線局) が無線通信で使用するタイムスロットと、それらと隣接する別の無線局同士が無線通信で使用するタイムスロットとが同じタイムスロットであっても、無線通信を継続できる可能性に思い当たった。

この点について、第5図 (a) から第5図 (c) までを参照してより詳細に説明する。

第5図 (a) は、希望波 (実際に無線通信に用いられる信号) のスペクトルを示したグラフであり、縦軸に電力を横軸に周波数を取っている。このスペクトル全体を合成希望波として考えると、このスペクトルは、符号MVDで示される破線により規定され周波数によらない平均電力値を有している。

第5図 (b) は、干渉波 (他の無線通信に起因して入ってくる信号) のスペクトルを示したグラフである。このスペクトル全体を合成干渉波として考えると、このスペクトルは、符号MVIで示される破線により規定され周波数によらない平均電力値を有している。

第5図 (a) に示す合成希望波と第5図 (b) に示す合成干渉波との電力値に差がない場合 (2つの無線通信体が近接した場合など) には、いずれの周波数においても合成希望波と合成干渉波との電力値の差がなくなる。従って、同じタイムスロットを用いて通信を行うことはできない。

ところが、実際には、第5図 (a) に示すように、OFDM方式で変調された希望波のスペクトルは、多数のサブキャリアの合

成波として表すことができる。そして、各々のサブキャリアは、フェージングの影響によりレイリー分布に従う時間変動を持っている。すなわち、電力値は時間により変動している。

発明者は、ある時間における希望波と干渉波とのスペクトル（電力と周波数との関係）は、第5図（c）に示すようになっていると考えた。第5図（c）に示すように、サブキャリア単位でかつある時間でみると、希望波の電力が干渉波の電力強度を大きく上回る（干渉波を無視できる）周波数帯（第5図（c）では  $f_{b1}$  と  $f_{b2}$ ）が存在すると考えられる。換言すれば、周波数帯  $f_{b1}$  及び  $f_{b2}$  では、同じタイムスロットを用いていても干渉波の影響が無視できるため、無線局間の通信において、異なる送受信処理を同じタイムスロットで行うことができる可能性がある。

さらに、発明者は、第5図（c）に示す周波数帯  $f_{b1}$  及び  $f_{b2}$  を検知する手段を設け、この周波数帯（サブキャリア）のみを用いて送受信処理を行えば、同じタイムスロットで異なる送受信処理を確実に行うことができると考えた。

上記の考察に基づき、以下に本発明の実施の形態について説明する。

まず、本発明の第1の実施の形態による無線通信システムについて、図面を参照しつつ説明する。

アクセスポイントが存在するセルに端末も存在する場合について説明する。端末は、アクセスポイントと通信を行うことで、通信システムとしてネットワークと接続される。そのためには、アクセスポイントと通信を行うタイムスロットを決める必要がある。

本発明においては、端末と通信する際のタイムスロットは、アクセスポイントに対してシステムにより用意されている全てのタイムスロットのうち、自局内の他の端末に割り当てていないタイムスロットを自由に割り当てることができる。

また、アクセスポイントは、例えば、端末がアクセスポイントの信号の強度を測定し、干渉信号の強度と比較するための検知信号を周期的に送信する。

かかる検知信号は、全てのアクセスポイントが送信する必要がある。従って、例えば、アクセスポイントA P 1が上記検知信号を出す頻度は、アクセスポイントA P 1のセルを含み干渉が当該セルに及ぶと思われるグループ化されたアクセスポイントA Pの数に応じて、交替で出すように構成されている。

第1図は、本発明の実施の形態による無線通信システムの概略的な概念図である。

第1図に示すように、本実施の形態による無線通信システムは、それぞれが六角形状の7つのセル1、1、1…を含むグループ化された1つのセルグループ2を有している。

セルグループ2は、第1アクセスポイントA P 1が存在するセルと、このセルを中心としてセルの6辺のそれぞれが、他の6セルのそれぞれの1辺と接しているセル構成を有している。他の6セルのそれぞれには、第2から第7までのアクセスポイントA P 2からA P 7までが1セルに1アクセスポイントずつ配置されている。

第1図に示す無線通信システムにおいては、アクセスポイントA P 1が存在するセルは、他の6つのアクセスポイントからの干渉信号の影響を受けると想定され、この7局が1グループとなる。



この場合には、7局で順次検知信号を送信する。

その結果、7回に1回の頻度でアクセスポイントA P 1の検知信号が送信される。

第2図に検知パケットの構成例を示す。第2図に示すように、タイムスロットの繰返し周期において、少なくとも1つ以上のタイムスロットの中にグループ化された基地局で使う検知信号区間を用意する。ここでは、ブロードキャスト用タイムスロット3の中に、検知情報が入っている例を示している。T D M A方式による無線通信システムにおけるタイムスロットを、複数のO F D Mシンボルにより構成させ、その前半にブロードキャスト用データを割り当て、後半に各アクセスポイントA P毎に割り当てる検知信号5, 6(アクセスポイントA P 1又はA P 2のいずれかのみから信号を出す旨の情報を含む)を割り当てる。サブキャリア毎の信号を測定するためには、最低1 O F D M信号は、1つのアクセスポイントA Pで占有する必要がある。

この例では、繰返し毎に、2アクセスポイントA Pずつ順次送信しているので、3. 5回で1巡することになる。他にも、1アクセスポイントA Pずつ巡回し、7回の繰返し周期とすることもできる。これは、グループ化するアクセスポイントA Pの数と1タイムスロットの長さ、ブロードキャストデータの長さ等から決まる検知情報に使える時間に依存する。このように、各アクセスポイントA Pは周期的に自局の検知パケットを送ることができる。

端末局では、受信した信号から、この報知信号のサブキャリア毎の強度を測定する。この構成図の例を第3図に示す。

第3図(a)は、本実施の形態による無線端末(M T)の構成

例を示す機能ブロック図である。第 3 図 (b) は、本実施の形態によるアクセスポイント (A P) の構成例を示す機能ブロック図である。

第 3 図 (a) に示すように、受信した信号は、アンテナ、周波数変換器等を通して、フィルタ 7、F F T 8、復調器 9 へと受信動作が行われる。この時に、ブロードキャスト検出部 13 において、ブロードキャストタイムスロットを検出し、この中から検知情報を抽出し、サブキャリア電力検出回路 14 においてサブキャリア毎の電力を測定する。これらの情報は、M A C 層 (上位レイヤー) 17 が有する記憶手段 15 によって 7 つのアクセスポイント A P 分が記憶される。

次いで、端末局 (M T) では、サブキャリア毎のアクセスポイント A P 1 に対する干渉比となる  $C / (N + I)$  を  $C / (N + I)$  算出部 16 において求める。尚、この  $(N + I)$  は、熱雑音とアクセスポイント A P 2 からアクセスポイント A P 7 までの干渉を加えた非希望波 (干渉波) 電力である。

$C / (N + I)$  算出部 16 において求められた値 (検知情報) を、変調器 12、I F F T (逆フーリエ変換回路) 回路 11、及びフィルタ 10 を介して送信する。

尚、本実施の形態においては、端末 (M T) 側において  $C / (N + I)$  の算出を行っているが、端末 (M T) 側でなく、個別の測定結果を伝送手段で受けたアクセスポイント A P 1 側で求めても良い。この結果から、基地局は通信に使用可能なサブキャリアを選択し通信を行う。

第 3 図 (b) に示すように、アクセスポイント (A P) 側では、端末 (M T) から送られ、フィルタ 18、F F T 19 及び復調器

20を介してMAC層26中の判定回路25において、上記検知情報に基づき、いずれのサブキャリアが通信可能かを判定し通信可能なサブキャリアのみを選択する。尚、この判別は、端末機の性能とシステムで必要となる $C/(N+I)$ に、システムマージンを加えた値を基準としている。

判別回路25による判定結果を受けて、送信サブキャリア選択回路24において、送信するサブキャリアが選択される。加えて、判別回路25は上位層に対して1タイムスロットで送信可能な情報ビット数を通知する。これは、送信可能なビット数により、全体の必要な伝送時間が変わってくるため、上位層でのコントロールが必要となるためである。

また、端末MT側にいずれのサブキャリアに信号が載っているかを通知するためには、情報信号部分ではなく、制御信号部分にも信号を載せる必要がある。

そのための構成に関して第4図を参照して説明する。

第4図に示すように、ブロードキャスト packets に個別情報27とアクセスポイントAP1, 2用検知情報(アクセスポイントAP1が送信情報を出さない旨を通知する情報)とが、端末MTに転送される。端末MTでは、これらの信号に基づき復調するサブキャリアを判断する。

尚、上記の例では、アクセスポイントAP側で送るサブキャリアを選択したが、端末MT側で選択してアクセスポイントAPに使用可能なサブキャリアを知らせることも可能である。この場合には、どのサブキャリアに信号が載っているか端末で判定する必要がなくなり、構成が容易となる。通知の方法としては、端末MT側からの制御信号を使うことができる。

従来のTDM Aシステムでは、タイムスロットとして、所要 $C/(N+I)$ を満たさない場合には、通信品質が保てず、そのタイムスロットを使うことができなかった。

これに対して、本実施の形態による無線通信技術（TDM A方式にOFDM復調方式を）適用した場合には、各々のサブキャリアが独立しており、平均電力が所定の $C/(N+I)$ 以下であっても、上述のように、各々のサブキャリアがレイリー分布に応じた電力変動を伴うので、所定の $C/(N+I)$ を上回るサブキャリアが存在し、それを検出して通信を行えば、實際上通信可能となる。

この様子を第5図（a）から第5図（c）までに示した。第5図は、希望波のスペクトルと、干渉波のスペクトルを示している。

前述のように、全電力的に見ると、この希望波と干渉波とで電力差はあまりなく、全電力の $C/(N+I)$ を指標にすると、通信できないように見える。しかしながら、第5図（c）に示すように、サブキャリア毎で識別すると、所望 $C/(N+I)$ が得られるサブキャリアが多数存在することがわかる。従って、アクセスポイントAPは任意にタイムスロットを割り当てた場合でも、サブキャリアで通信が可能となる領域（fb1、fb2）が存在する。本実施の形態による無線通信技術では、アクセスポイントAPが他アクセスポイントAPからの干渉の影響を低減できるため、自局のアクセスポイントAPの判断のみによりタイムスロットを振り分けることができる。従って、無線通信システムにおける制御が容易となる。

尚、アクセスポイントAPは、端末MTからの全タイムスロットの $C/(N+I)$ 情報を必要としない。従って、端末MTは、

全タイムスロットの受信電力、或いは  $C / (N + I)$  比を測定する必要がなくなる。その結果、端末MTは全てのタイムスロットを監視することなく、自局用のタイムスロット時間のみ受信動作をすれば良く、監視に関する消費電力を大幅に下げることができるようになる。

次に本実施の形態による無線通信システムの変形例による無線通信システムについて図面を参照して説明する。この変形例においては、上記とは異なる干渉電力算出方法を用いる。

本発明の第1の実施の形態による干渉電力の検知方法は、個別のアクセスポイントAP信号を受信することで、演算によって  $C / (N + I)$  を求める方法を用いていた。

本発明の第1の実施の形態の変形例による方法では、巡回的に1局のみ送信しないようにする技術を用いる。かかる技術に関して第6図を参照して説明する。

上述の第1の実施の形態による無線通信技術においては、多局の信号を個別に送っていたために各々を算出する必要があった。

しかしながら、本変形例では、周期的に自局を除いた他局の信号の合成された信号（例えば領域28では、AP1を除くAP2 + AP3 + AP4 + AP5 + AP6 + AP7の電力和）を送るようにした。従って、 $(N + I)$  は、この領域28の信号を測定することにより容易に算出できる。領域29では、AP2を除くAP1 + AP3 + AP4 + AP5 + AP6 + AP7の電力和を送る。その後は、第1の実施の形態と同様に制御することにより、本変形例による無線通信システムにおいても、通信に使用するサブキャリアを選択することが可能となる。

次に、本発明の第2の実施の形態による無線通信システムにつ

いて、図面を参照して説明する。

本発明の第2の実施の形態による無線通信システムは、端末がセル間を移動するハンドオフ処理に関する技術に特徴を有する。

ハンドオフ処理は、端末が移動して、アクセスポイントを次々に切替えていき、端末が無線通信システムと連続的に繋がるようにする処理である。

第7図に示すように、ハンドオフ処理においては、端末MT側で2つのアクセスポイントAP（AP1，AP2）からの電波の強さを比較し、ハンドオフ処理の要求を行うもの、アクセスポイントAP間で端末MTから到来する電波の強さ、遅延時間などに基づき最適なアクセスポイントAPを選定し、それに基づき無線通信システム側で指示を行うもの等がある。一般的に、ハンドオフ領域はアクセスポイントAP間の境界にある。従って、ハンドオフ領域では、双方の電波の強さの差が小さくなる。

第7図に示すように、ある距離だけ離れて設けられた2つのアクセスポイントAP1及びAP2と、移動する端末MTと、を有する無線通信システムを例にする。この無線通信システムにおいてTDMA方式の特徴であるソフトハンドオフ処理を行う場合に、2つのアクセスポイントAP1、AP2間の電力差がある閾値を下回ると、ソフトハンドオフ処理が開始される。図示するソフトハンドオフ領域においては、2つのアクセスポイントAP1、AP2と端末MTとが接続されている。

接続元のアクセスポイントを符号AP1で、接続先のアクセスポイントを符号AP2で示すと、ソフトハンドオフ領域に入る前には、使用するタイムスロットは、アクセスポイントAP1内のみで管理されている。

一方、ソフトハンドオフ領域では、アクセスポイントA P 1、アクセスポイントA P 2の両方でタイムスロットが空いている必要があり、空いていない場合には、以下の方法が考えられる。

①端末M Tがソフトハンドオフに移る前に、アクセスポイントA P 2からそのタイムスロットを使っていた別の端末(M T)にタイムスロット変更指示を出し、当該タイムスロットを空けさせる。

②端末M Tがソフトハンドオフに移る前に、アクセスポイントA P 1、アクセスポイントA P 2で共通に空いているタイムスロットに、当該端末M Tに変更指示を出してソフトハンドオフに移る。

いずれかの方法で両アクセスポイントA Pに共通なタイムスロットを確保できるが、この場合も第1の実施例と同様、アクセスポイントA P 1、2以外のアクセスポイントA Pからの干渉を計測して、空きスロットを探す必要がないので、2つのアクセスポイントA P間での整合だけであり、簡易にソフトハンドオフに移行できる。

制御がソフトハンドオフに移行した後に、端末M Tは、第1の実施の形態による無線通信システムと同様に $C/(N+I)$ を測定するが、端末M Tは、2つのアクセスポイント(基地局)と接続されているため、2つのアクセスポイントA P 1、A P 2の $C/(N+I)$ 情報を測定する。さらに、各サブキャリア単位で、2つのアクセスポイントA Pの信号を3つの条件に選別する。

上記機能を有する端末(M T)の構成例を示す機能ブロック図を第8図に示す。

第8図に示す端末は、第3図に示す端末と同様に、各サブキャ

リアの電力を検出（検知情報検出部 33、サブキャリア電力検出回路 34）し、記憶（記憶手段 35）するが、さらに当該 2 つのアクセスポイント AP1、AP2 について、以下の条件 1 から 3 までのいずれに該当するかによりサブキャリアを選別する。

条件 1：アクセスポイント AP1 の  $C / (N + I)$  が、アクセスポイント AP2 の  $C / (N + I)$  よりも大きい。

条件 2：アクセスポイント AP2 の  $C / (N + I)$  が、アクセスポイント AP1 の  $C / (N + I)$  より大きい。

条件 3：アクセスポイント AP1 とアクセスポイント AP2 の  $C / (N + I)$  とが同等の大きさを有する。

ここで、ハンドオフ処理においては、（条件 1 + 3 のサブキャリア数 > 条件 2 のサブキャリア数）の場合には、制御はアクセスポイント（基地局 A）AP1 のままで保持され、（条件 2 + 3 のサブキャリア数 > 条件 1 のサブキャリア数）の場合には、制御をアクセスポイント（基地局 B）AP2 に移す。

尚、この間の領域については、いずれのアクセスポイントが制御しても良いが、端末 MT の制御が頻繁に切り替わるのを防止するため、ヒステリシスを有する状態とする、すなわち、前のアクセスポイント AP の制御下とするのが好ましい。

従来のハンドオフにおいては、総電力だけでハンドオフを行っていたが、本実施の形態による無線通信システムにおいては、実際の通信での品質にポイントをおき、復調性能で基準となる  $C / (N + I)$  の良い方が多いアクセスポイント AP により制御するようにするのが好ましい。

総電力判定においては、従来、非常に電力の強いサブキャリアが 1 本あった場合には、全体の他のサブキャリアの特性が悪くて



も、それを元に判定を行ってしまう危険性があった。また、本発明の第1の実施の形態による無線通信システムでは、干渉波の影響が大きいことから、受信電力の強弱だけではデータの信頼性の判定はできなかった。

しかしながら、本発明の第2の実施の形態による無線通信システムを用いることにより、必ず  $C / (N + I)$  の良いサブキャリアが多いアクセスポイントAPを選ぶので、より正確なハンドオフ処理が可能になる。

以上のように、本発明の各実施の形態による無線通信システムにおいては、セル構成をとり、各セルは同一の周波数を用いてTDMA方式で接続を行うセルラーシステムにおいて、通信可能なサブキャリアを用いて通信する制御を行うことで、他局からの干渉がある場合にも、通信が可能になる。

その結果、他セルとの干渉を考慮する必要がなく、自局で制御している端末局に任意にタイムスロットを割り当てることができるようになる。

従って、制御が簡易になり、端末における全タイムスロットの監視が不要になることから、端末の低消費電力化も実現できる。

また、ソフトハンドオフ処理においても、タイムスロットの選択を接続元アクセスポイントと接続先アクセスポイントとだけにより行うことができるのでソフトハンドオフが容易に行えるようになる。

また、サブキャリア毎に2つのアクセスポイントAP間での良否を判定できるので、より精度の良いハンドオフを行うことができるようになり、効率の良いセルラーシステム構築を行うことができる。

以上、実施の形態に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。その他、種々の変更、改良、組み合わせが可能なことは当業者に自明であろう。

#### 産業上の利用可能性

本発明の T D M A 方式を用いた無線通信システムによれば、通信可能なサブキャリアを用いて通信する制御を行うことで、他局からの干渉がある場合にも、通信が可能になる。他のセルとの干渉を考慮する必要がなくなり、自局で制御している端末局に対して任意のタイムスロットを割り当てることができる。

従って、制御が簡易化され、端末での全タイムスロットの監視が不要になることから、端末の低消費電力化も実現できる。

また、ソフトハンドオフにおいても、タイムスロットの選択を、接続元アクセスポイント A P と接続先アクセスポイント A P だけで行うことができるのでソフトハンドオフが容易かつ精度良く行えるようになる。

## 請 求 の 範 囲

1. 複数サブキャリア変調方式を用い、少なくとも第1及び第2の無線局を有するTDM A無線通信システムであって、

前記第1の無線局が、前記第2の無線局において所望の伝送レートを得られるサブキャリアのみを選択的に変調して通信を行うことを特徴としたTDM A無線通信システム。

2. 前記第2の無線局は、サブキャリア毎の受信電力と、前記第2の無線局が通信している前記第1の無線局以外の無線局からの干渉電力とをサブキャリア毎に検知する電力検知手段と、該電力検知手段により検知された前記受信電力と前記干渉電力に関する情報を前記第1の無線局に通知する通知手段とを有し、

前記第1の無線局は、前記第2の無線局から返信されたサブキャリア毎の受信状況と干渉状況とに基づいて、前記第2の無線局において所望の伝送レートを達成できるサブキャリアを選別するサブキャリア選択手段とサブキャリア単位で変調をオン／オフできるスイッチ手段とを有している

請求の範囲第1項に記載のTDM A無線通信システム。

3. 前記電力検知手段は、

前記第1の無線局が、自己の通信エリア内で干渉を与える他の第1の無線局とともにグループ化され、該グループ化された前記第1の無線局が順次1局ずつ報知信号を送信した際に、前記第2の無線局が、それぞれの前記第2の無線局のサブキャリア毎にその干渉電力状況を抽出又は算出する干渉電力判定手段と、その値を記憶する記憶手段と、サブキャリア毎に希望波電力と干渉電力との比を算出する演算手段とを含む請求の範囲第2項に記載の

T D M A 無線通信システム。

4. 前記干渉電力検知手段は、

前記第 1 の無線局が、自己の通信エリア内で干渉を与える他の第 1 の無線局とともにグループ化され、該グループ化された前記第 1 の無線局のそれぞれは、同一タイミングで報知信号を送信し、順次定期的に 1 局ずつ巡回して送信を止めた際に、前記第 2 の無線局が、自己と通信している前記第 1 の無線局を除いた他の第 1 の無線局の干渉電力をサブキャリア毎に測定する干渉電力測定手段と、サブキャリア毎に希望波電力と干渉電力との比を算出する演算手段とを含む請求の範囲第 2 項に記載の T D M A 無線通信システム。

5. 複数サブキャリア変調方式を用い、少なくとも第 1 及び第 2 の無線局を有する T D M A 無線通信システムであって、前記第 1 の無線局が、前記第 2 の無線局において所望の伝送レートを得られるサブキャリアのみを選択的に変調して通信を行うことを特徴とした T D M A 無線通信システムに用いるのに適しており、

サブキャリア毎の受信電力と、前記第 2 の無線局が通信している前記第 1 の無線局以外の無線局からの干渉電力とをサブキャリア毎に検知する電力検知手段と、該電力検知手段により検知された前記受信電力と前記干渉電力に関する情報を前記第 1 の無線局に通知する通知手段とを有する第 2 の無線局。

6. 複数サブキャリア変調方式を用い、少なくとも第 1 及び第 2 の無線局を有する T D M A 無線通信システムであって、前記第 1 の無線局が、前記第 2 の無線局において所望の伝送レートを得られるサブキャリアのみを選択的に変調して通信を行うことを特徴とした T D M A 無線通信システムに用いるのに適しており、

前記第 2 の無線局から返信されたサブキャリア毎の受信状況と干渉状況とに基づいて、前記第 2 の無線局において所望の伝送レートを達成できるサブキャリアを選別するサブキャリア選択手段とサブキャリア単位で変調をオン／オフできるスイッチ手段とを有する第 1 の無線局。

7. 請求の範囲第 2 項に記載の TDMA 無線通信システムにおいて、

前記第 2 の無線局では、現在の制御局である前記第 1 の無線局と他の第 1 の無線局との受信電力の比を求める比較手段を有し、該比較手段により求められた比の値が予め設定されている閾値を下回った場合には、前記第 2 の無線局の管理を現在の第 1 の無線局から次の第 1 の無線局に移すプロセスに移行するソフトハンドオフ機能を有し、

該ソフトハンドオフ機能は、

前記第 2 の無線局に備えられた検知手段であって、現在の第 1 の無線局と次の第 1 の無線局基地局の受信電力と、他局との干渉電力とをサブキャリア毎に検知する検知手段により検知された値をサブキャリア毎に、

条件 1 : 前記現在の第 1 の無線局の  $C / (N + I)$  の値が、前記次の第 1 の無線局の  $C / (N + I)$  の値よりも大きい。

条件 2 : 前記次の第 1 の無線局の  $C / (N + I)$  が、前記現在の第 1 の無線局の  $C / (N + I)$  より大きい。

条件 3 : 前記現在の第 1 の無線局と前記次の第 1 の無線局の  $C / (N + I)$  が同等である。

上記 3 条件のうちのいずれに該当するかを判別し、その判別結果に基づいてハンドオフ制御を行うことを特徴とした TDMA

無線通信システム。

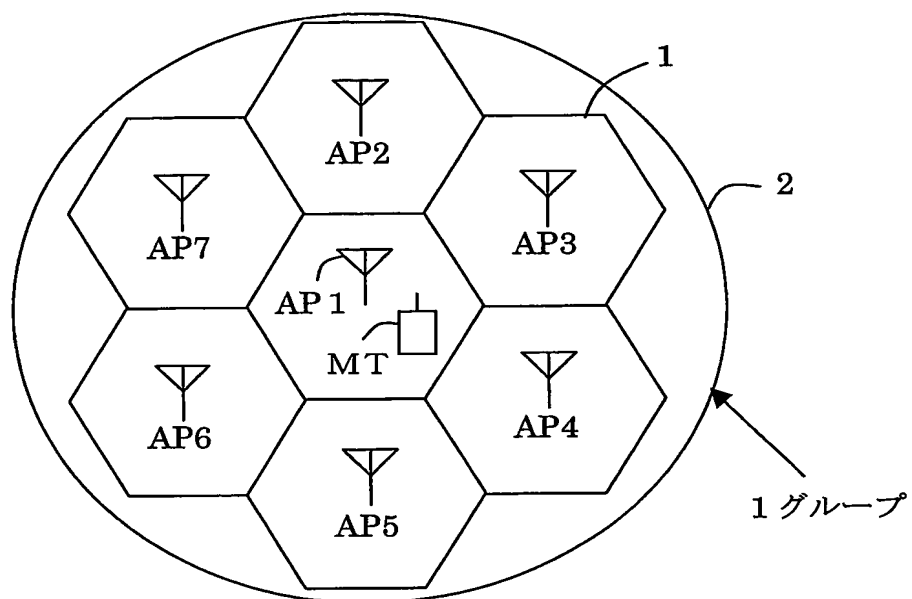
但し、Cは受信電力、Nは雑音電力、Iは干渉電力である。

8. 前記判別結果に基づくハンドオフ制御は、

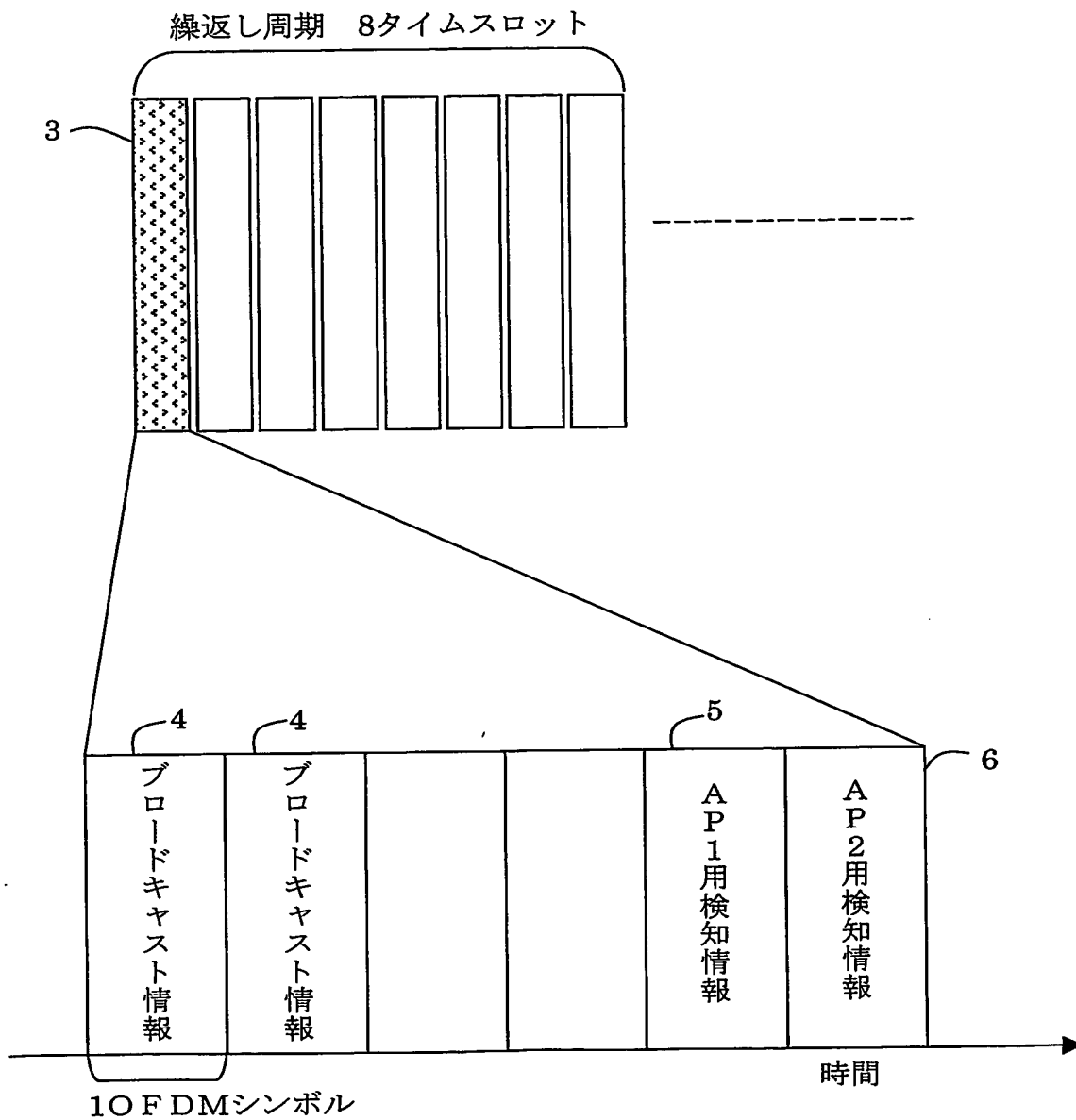
前記条件1と前記条件3のサブキャリア数の和が前記条件2のサブキャリア数よりも大きい場合には、主たる制御は前記現在の第1の無線局において行い、

前記条件2と前記条件3のサブキャリア数の和が前記条件1のサブキャリア数よりも大きい場合には、主たる制御は前記次の第1の無線局において行うことを特徴とした請求の範囲第7項に記載のTDMA無線通信システム。

第 1 図

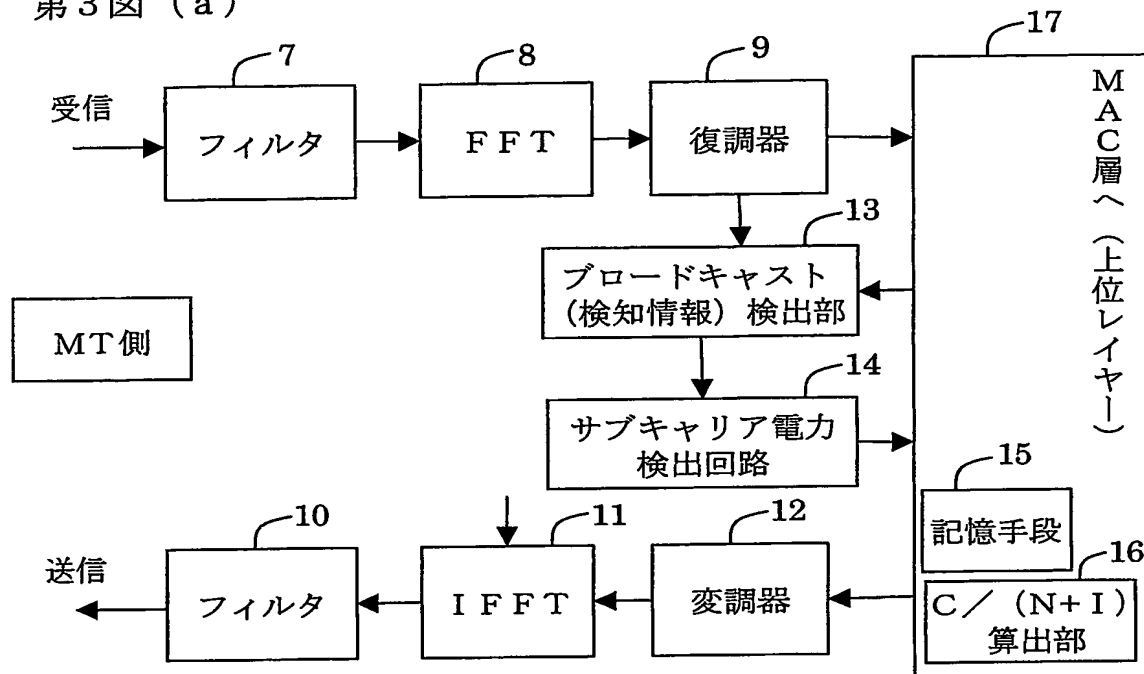


## 第2図

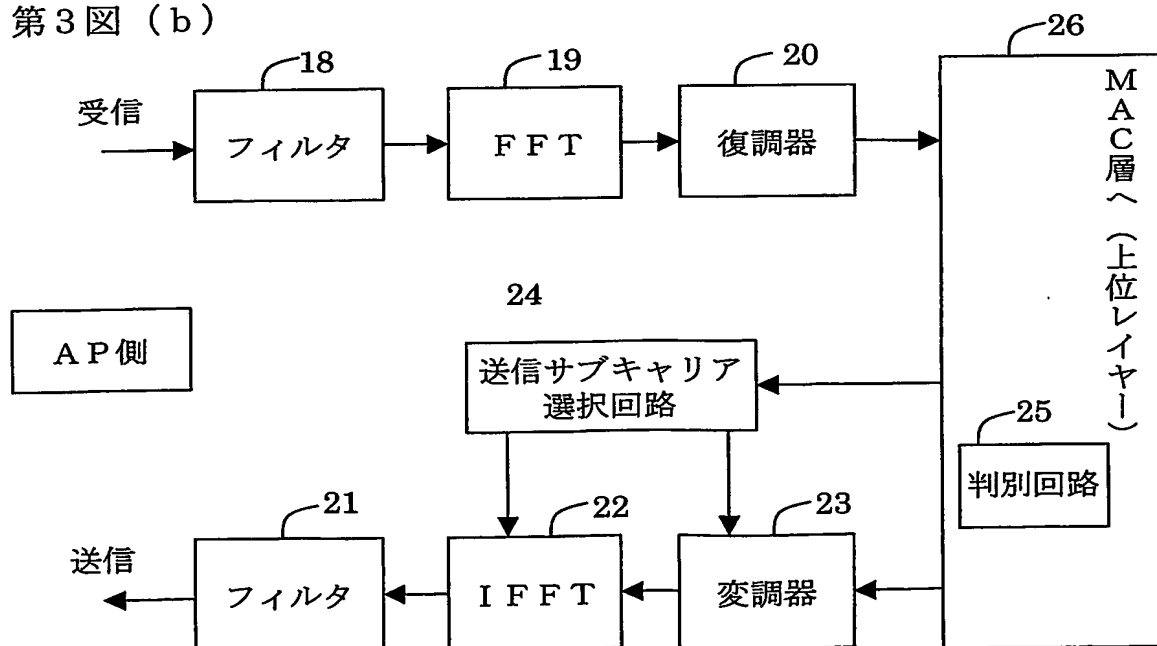




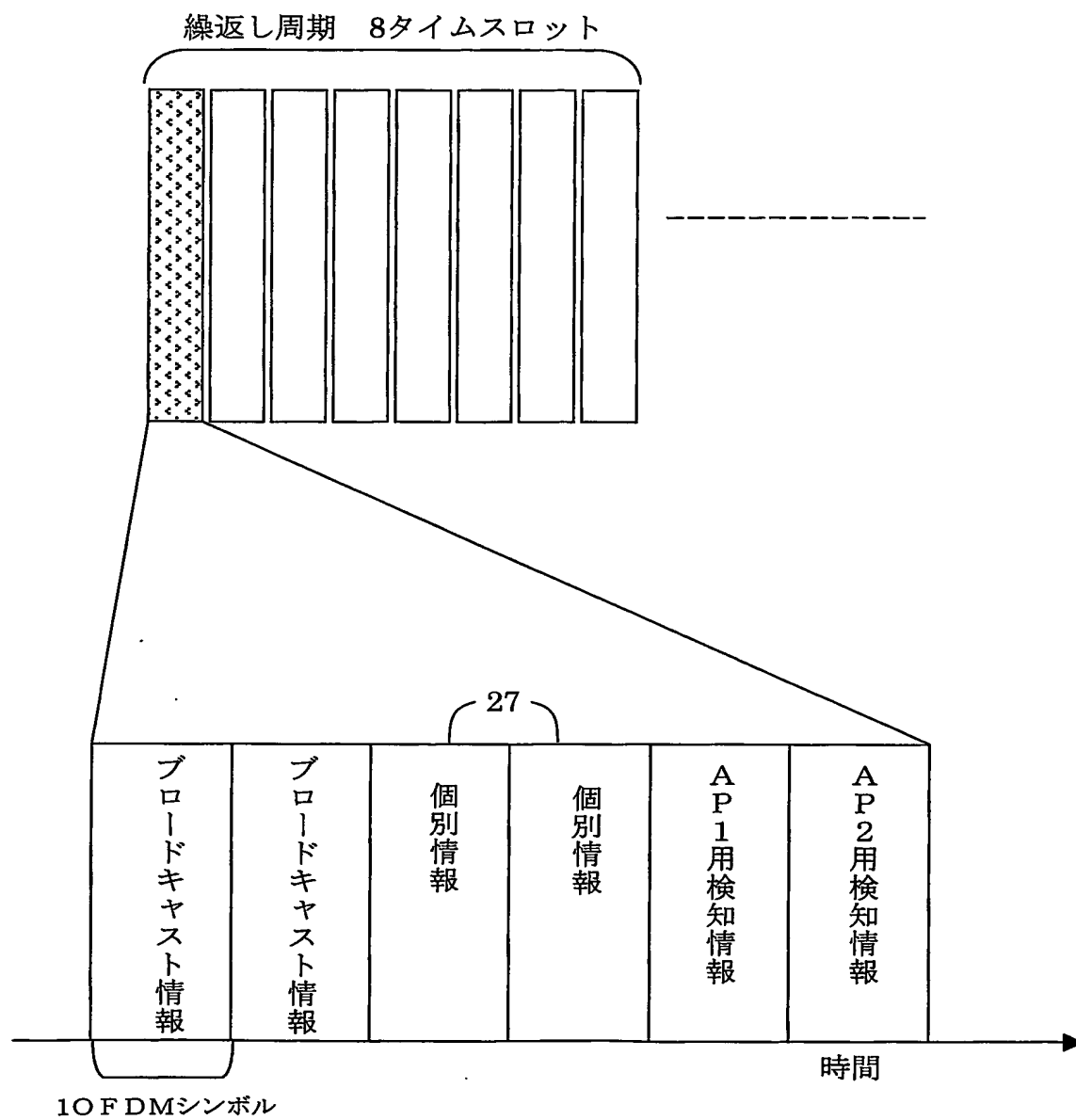
第3図 (a)

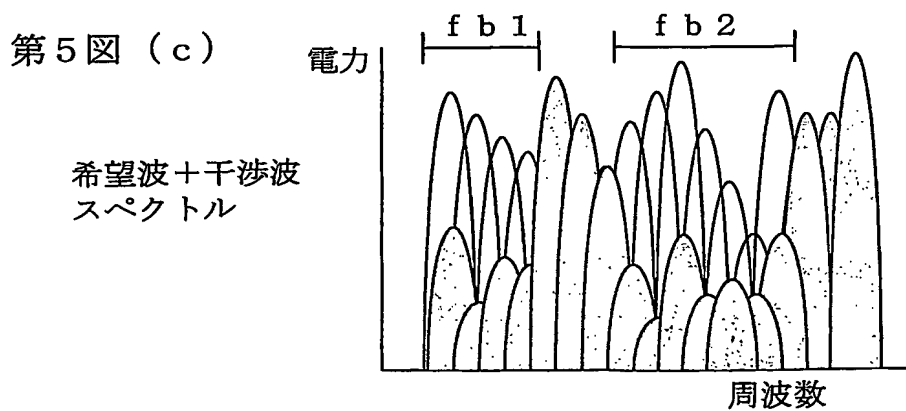
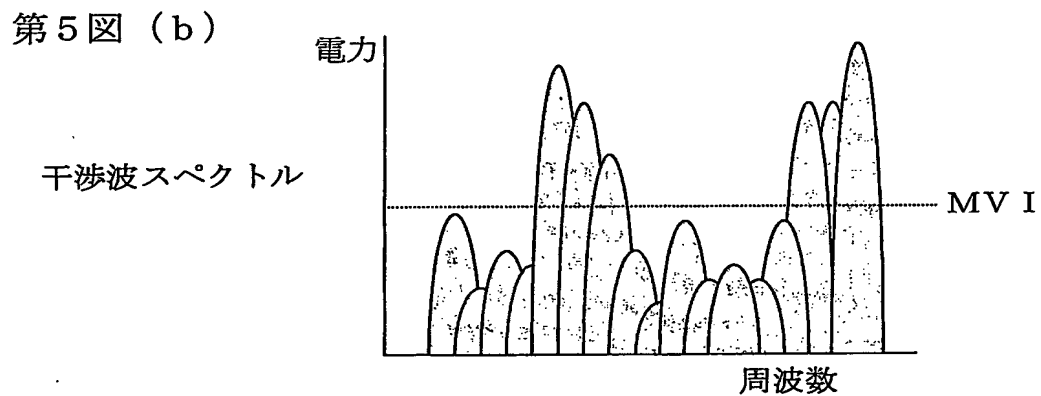
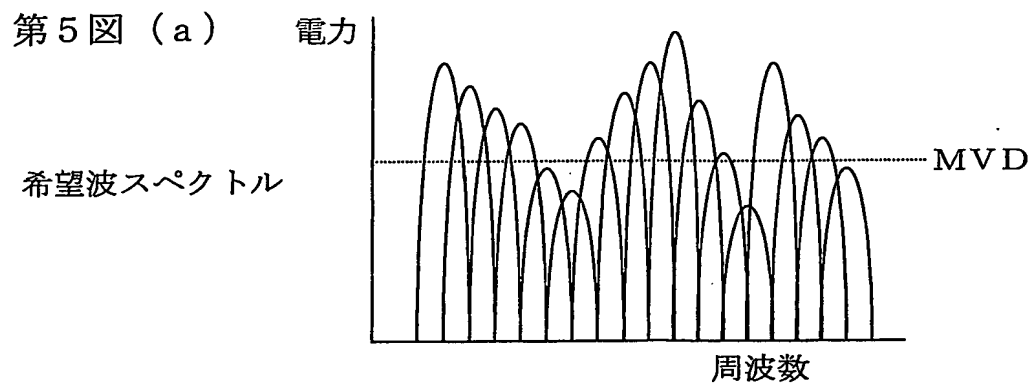


第3図 (b)

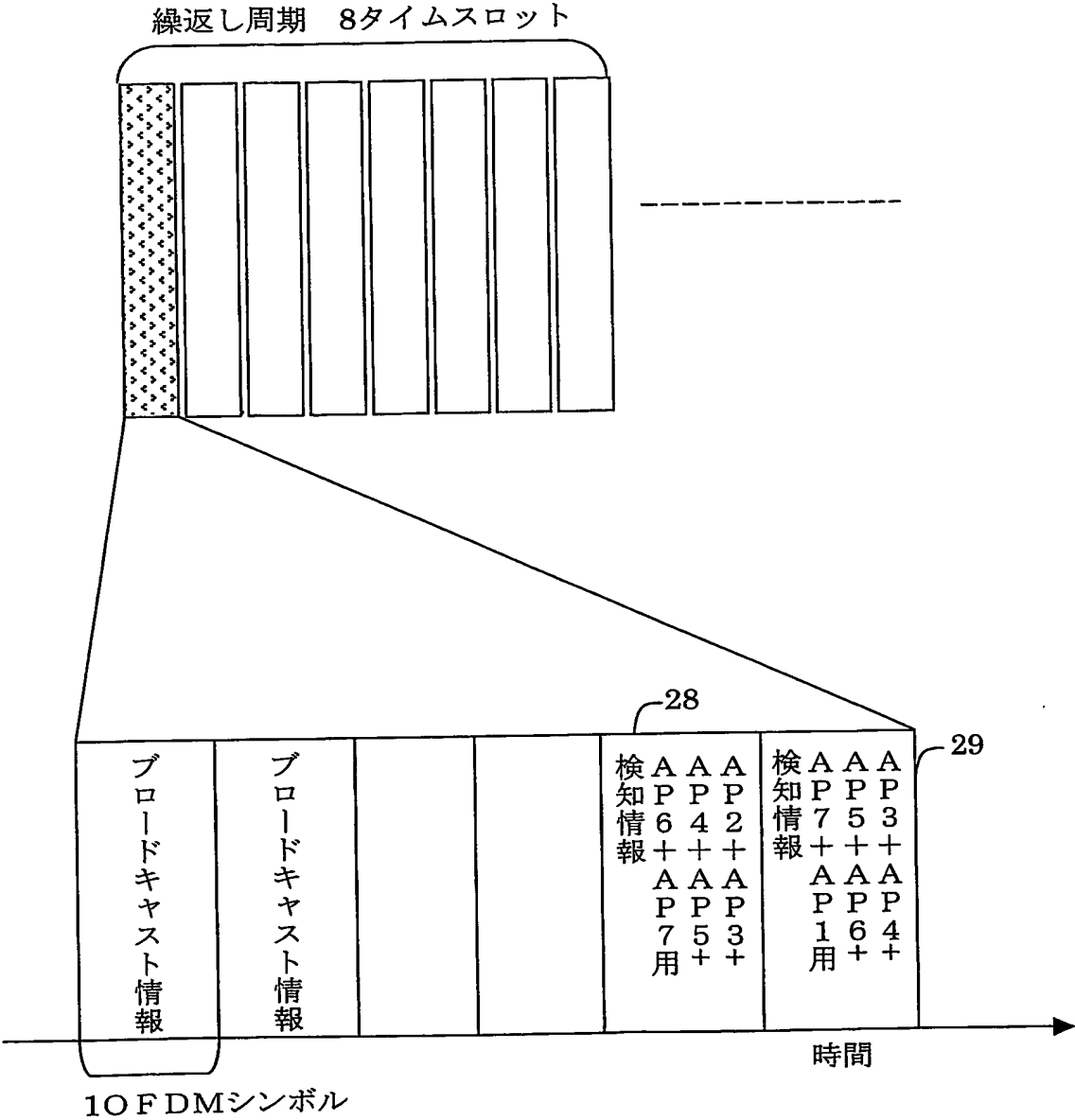


## 第4図

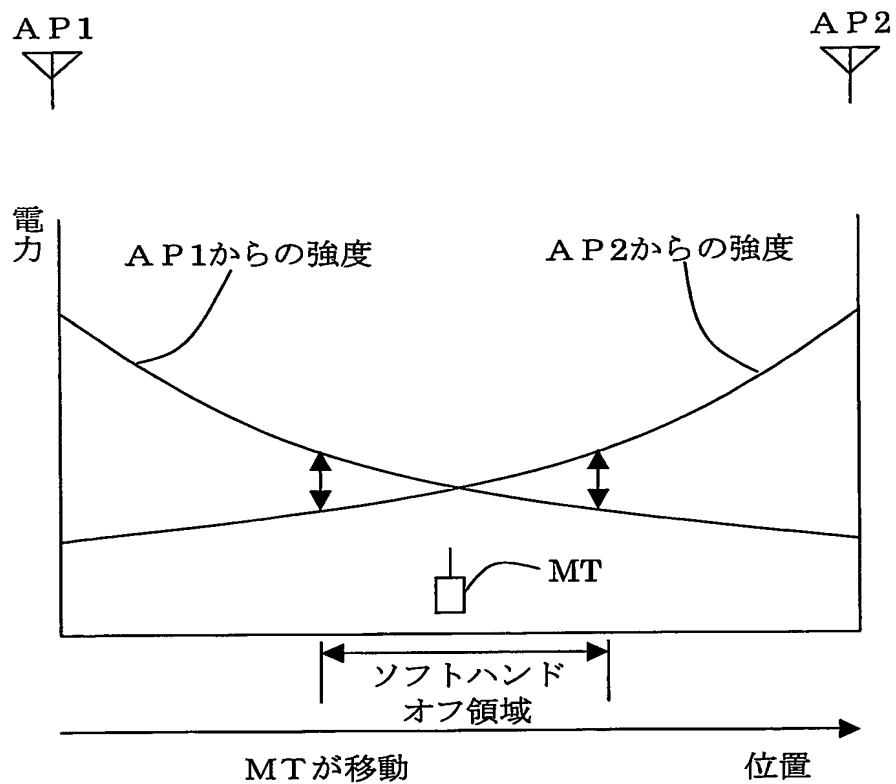




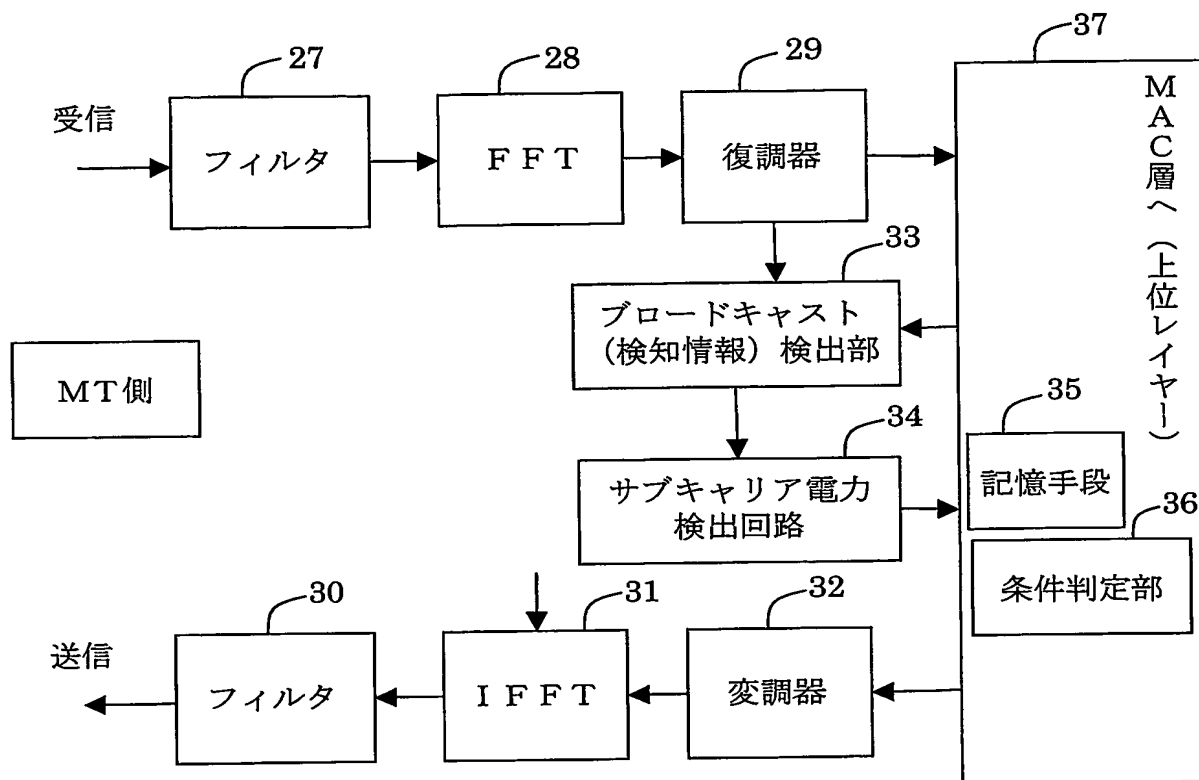
第6図



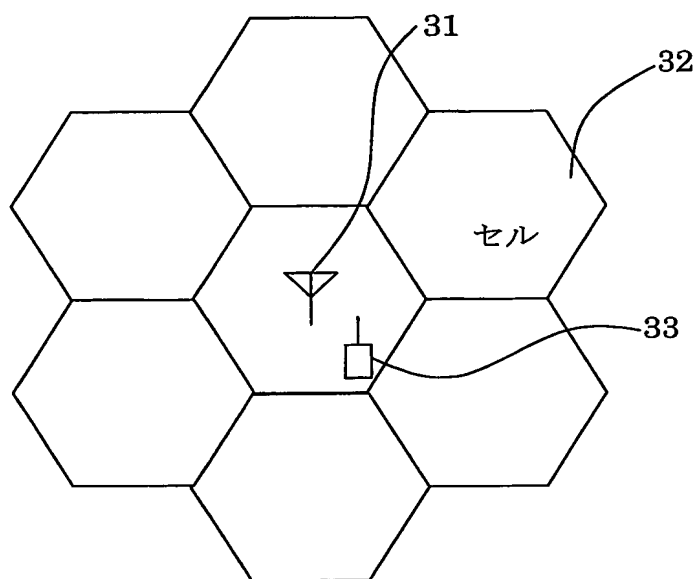
## 第7図



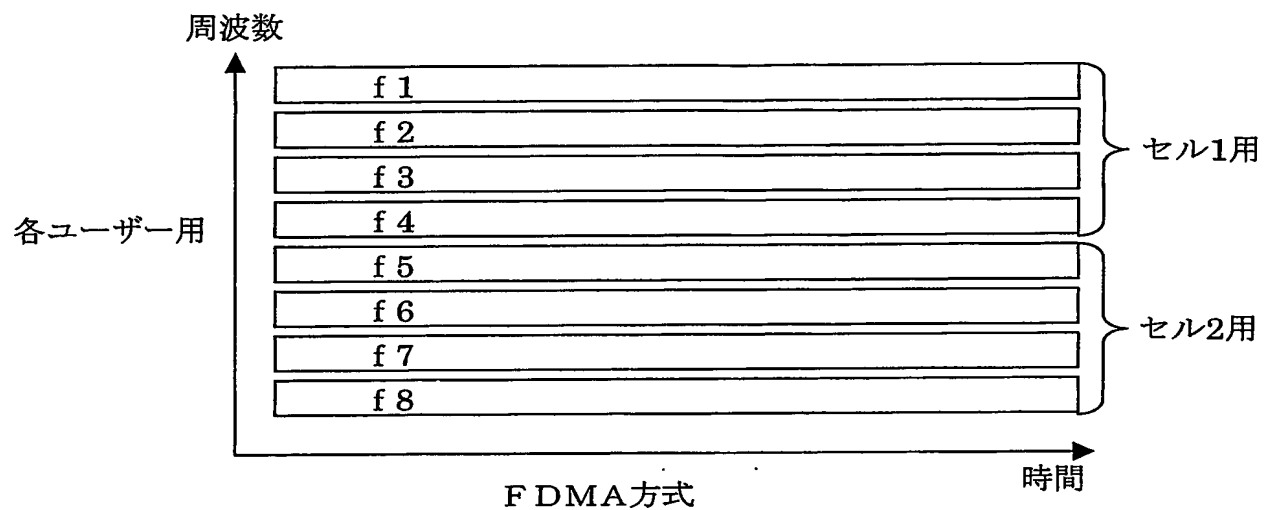
第 8 図



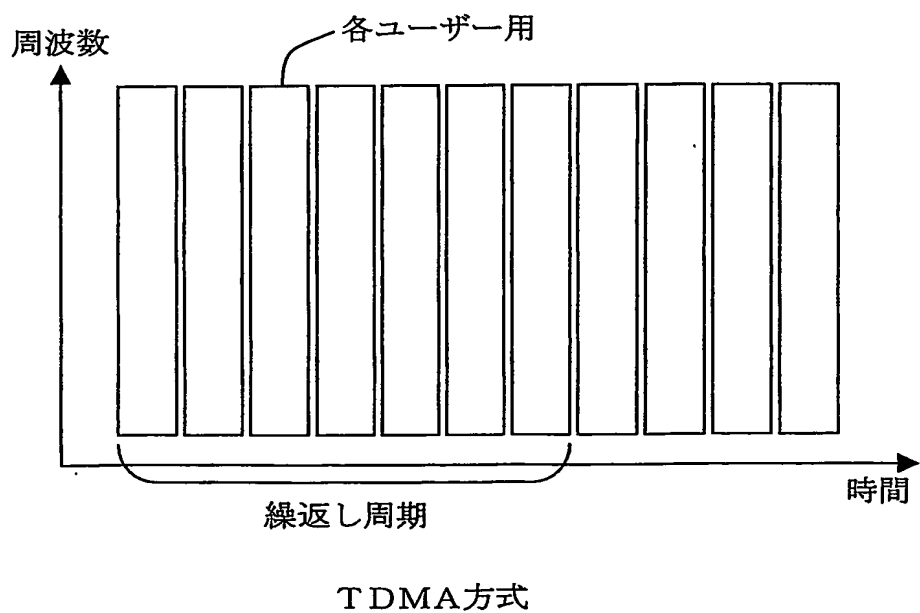
## 第 9 図



第10図 (a)

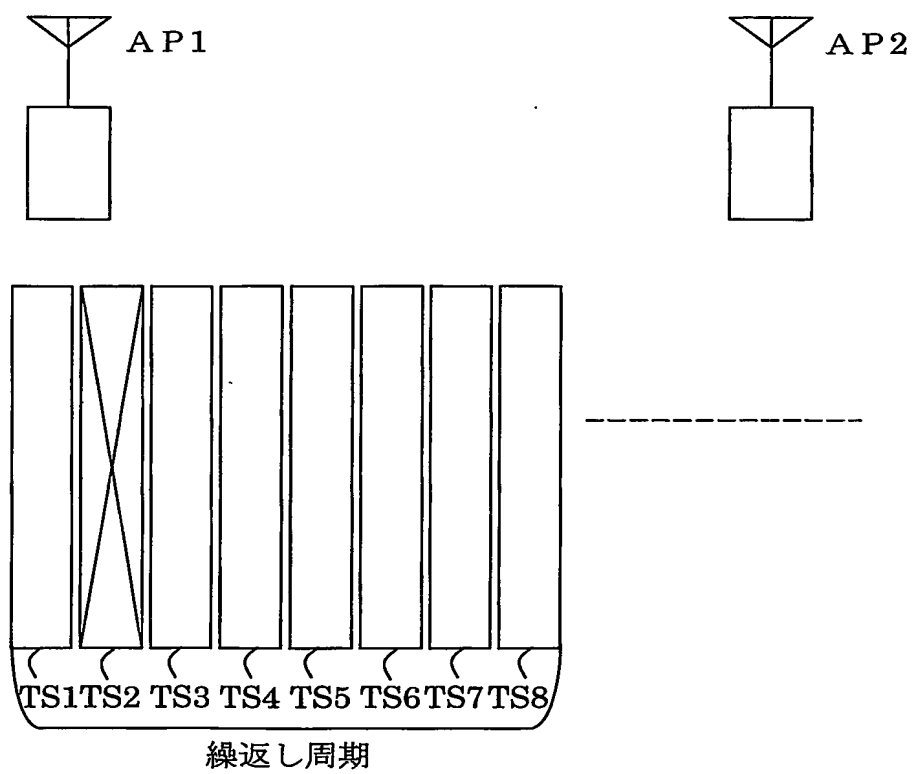


第10図 (b)

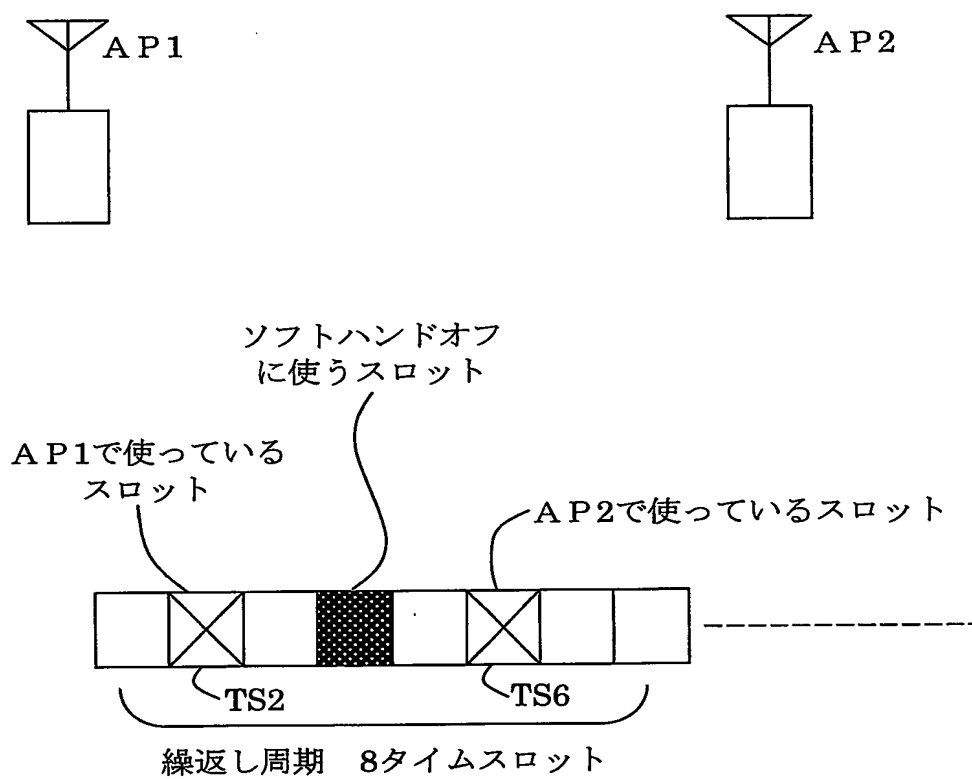




## 第 1 1 図



## 第 1 2 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/01719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H04Q7/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38, H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	Toshiyuki NAKANISHI, Masakazu MIKAME, Norihiko MORINAGA, "1 Cell Kurikaeshi OFDM/TDMA System ni okeru Soft Hand Off Hoshiki ni Kansuru Kento", 2002 nen The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Sogo Taikai, 02-Haru-Tsushin1-B-5-163, 07 March, 2002 (07.03.02), page 614	1, 2, 5, 6 3 4, 7, 8
Y	JP 2001-238269 A (KDDI Corp.), 31 August, 2001 (31.08.01), Page 3, right column, line 30 to page 4, left column, line 33; Figs. 4 to 7 & US 2001/024427 A1	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
30 April, 2003 (30.04.03)

Date of mailing of the international search report  
20 May, 2003 (20.05.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01719

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5-259981 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 08 October, 1993 (08.10.93), Page 3, left column, line 6 to right column, line 28; Fig. 1 (Family: none)	3 4
A	JP 2002-335557 A (Sony Corp.), 22 November, 2002 (22.11.02), Full text; Figs. 1 to 27 (Family: none)	7, 8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> H04Q 7/36		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> H04B 7/24-7/26 H04Q 7/00-7/38 H04J11/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	中西俊之, 三瓶政一, 森永規彦, 1セル繰り返しOFDM/TDM Aシステムにおけるソフトハンドオフ方式に関する検討, 2002年電子情報通信学会総合大会, 02-春-通信1-B-5 -163, 2002.03.07, 第614頁	1, 2, 5, 6 3 4, 7, 8
Y	JP 2001-238269 A (ケイディーディーアイ株式会 社) 2001.08.31 第3頁右欄第30行~第4頁左欄第33行, 第4-7図 & US 2001/024427 A1	3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 30.04.03	国際調査報告の発送日 20.05.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 田中 庸介	5 J 3 2 4 9
電話番号 03-3581-1101 内線 3534		

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-259981 A (日本電信電話株式会社)	3
A	1993. 10. 08 第3頁左欄第6行～右欄第28行, 第1図 (ファミリーなし)	4
A	JP 2002-335557 A (ソニー株式会社) 2002. 11. 22 全文, 第1-27図 (ファミリーなし)	7,8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**